

Beschreibung**Verfahren zur Ressourcen-Auswahl in Kommunikations-Netzwerken**

5 Kommunikations-Netzwerke, deren Komponenten paketvermittelt miteinander kommunizieren, treten in verstärktem Maße an die Stelle leitungsvermittelnder Kommunikations-Netze. Solche Netzwerke werden häufig auch als Voice-over-IP (kurz VoIP) - Netzwerke bezeichnet, wenn zum Austausch der in Form von Daten vorliegenden akustischen Informationen das Internet-Protokoll (IP) verwendet wird. Dabei können die Netzwerke entweder ausschließlich zur Übertragung von Sprachdaten dienen oder aber gemischt sowohl Sprachdaten als auch andere Informationen übertragen.

10

15 Die in Kommunikations-Netzwerken angeordneten und miteinander verbundenen Geräte bezeichnet man allgemein als Kommunikations-Komponenten. Wenn eine solche Kommunikations-Komponente als Endgerät eingesetzt wird, beispielsweise als Telefon oder

20 Multimedia-Terminal, so bezeichnet man diese Komponente auch als Client-Komponente. Andere Komponenten dienen nicht als Endgerät, sondern stellen im Kommunikations-Netzwerk Dienste zur Verfügung. Die Dienste können beispielsweise eine Gateway-Funktionalität, ein Voice-Mail-Server, ein Adressver-

25 zeichnis oder ähnliches sein. Solche Kommunikations-Komponenten werden auch als Server-Komponenten bezeichnet. Die von den Server-Komponenten zur Verfügung gestellten Dienste und Funktionen werden in der Literatur häufig als Ressourcen bezeichnet.

30 Sowohl die Client-Komponenten als auch die Server-Komponenten bestehen in der Regel aus einer Computer-Hardware (beispielsweise einem PC), die mit Hilfe entsprechender Hardware-Erweiterungen und einer angepassten Software entsprechende Funk-

35 tionalitäten ausführen. Dabei kann auf einer Computer-Hardware auch mehr als eine Software-Anwendung installiert sein, so dass eine einzige physikalische Komponente im Netz-

werk grundsätzlich sowohl Client- als auch Server-Funktionalitäten ausüben kann. Solche Kommunikations-Komponenten werden in der Literatur auch als Servents bezeichnet, ein Kunstwort, welches aus den Begriffen "Client" und "Server" abgeleitet ist.

Die Kommunikations-Komponenten treten miteinander in Verbindung, indem sie adressierte Datenpakete miteinander austauschen. Dabei besitzt jede Kommunikations-Komponente im paketvermittelnden Netzwerk eine Netzwerkadresse, die ihr eindeutig zugeordnet ist. In den Netzwerken, die Daten nach dem Internet-Protokoll austauschen (IP-Netze), ist dies beispielsweise die IP-Adresse und die IP-Portnummer. Soll eine Kommunikations-Komponente mit einer anderen Kommunikations-Komponente in Verbindung treten oder Daten austauschen, so muss zuvor die Netzwerk-Adresse der anderen Komponente in Erfahrung gebracht werden. Die Netzwerk-Adressen sind den Kommunikations-Komponenten zeitlich nicht immer fest zugeordnet, sondern können im Netzwerk auch dynamisch vergeben werden, wodurch Kommunikations-Komponenten nach jedem Aus- und Wiedereinschalten oder nach vorbestimmten Ereignissen jeweils eine andere Adresse haben können. Aus diesem Grund ist in den bekannten paketvermittelnden Kommunikations-Netzwerken mindestens eine Netzwerk-Komponente mit einem Adressverzeichnis (Adressdatenbank) aller in diesem Kommunikations-Netzwerk verfügbaren Kommunikations-Komponenten ausgestattet. Diese Server-Komponenten werden in der Regel als Gatekeeper bezeichnet.

Bekannt ist aber auch der Datenaustausch ohne eine zentrale Adressdatenbank nach Art eines Gatekeepers, beispielsweise mit Hilfe des Verfahrens "The Gnutella Protocol Specification V 0.4", mit dem Kommunikations-Komponenten im Internet selbsttätig andere Kommunikations-Komponenten zum Dateiaustausch auffinden können. Der Dateien- und damit Datenaustausch findet dabei also nicht unter Zuhilfenahme einer zentralen Server-Komponente oder eines "Gatekeepers" statt, son-

dern erfolgt direkt zwischen den einzelnen Kommunikations-Komponenten. Netzwerke, die ohne eine übergeordnete Instanz den direkten Datenaustausch zwischen Kommunikations-Komponenten vorsehen, nennt man Peer-to-Peer-Netze. Die Kommunikations-Komponenten, die Funktionalitäten sowohl von "Clients" als auch von "Servern" umfassen, sind die bereits oben erwähnten "Servents".

10 Im Peer-to-Peer-Netz nach der Gnutella-Spezifikation hält jede Kommunikations-Komponente (beispielsweise ein PC) Dateien zum Austausch mit anderen Kommunikations-Komponenten bereit. Damit es zu einem Datenaustausch kommen kann, benötigt die suchende Kommunikations-Komponente die Netzwerkadresse der Kommunikations-Komponente, die die gesuchte Datei zum Abruf bereit hält. Dazu versendet sie zunächst eine erste Suchmeldung, das sogenannte "ping". Kommunikations-Komponenten, die eine "ping"-Suchmeldung erhalten, antworten der suchenden Kommunikations-Komponente mit einer Trefferantwort, dem sogenannten "pong". In dieser Trefferantwort ist jeweils die 15 Netzwerkadresse der antwortenden Kommunikations-Komponente sowie die Anzahl der von dieser Kommunikations-Komponente zum Austausch bereitgestellten Dateien enthalten. Im nächsten Schritt sendet die suchende Kommunikations-Komponente eine zweite Suchmeldung "Query" an eine begrenzte Auswahl derjenigen Kommunikations-Komponenten, die die "ping"-Suchmeldung mit einem "pong" beantwortet haben. Die zweite Suchmeldung enthält bereits den Dateinamen der gesuchten Datei. Falls eine Kommunikations-Komponente eine zweite Suchmeldung "Query" 20 empfängt, die gesuchte Datei aber selbst nicht zum Austausch bereithält, so sendet sie diese Suchmeldung an andere Kommunikations-Komponenten im Kommunikations-Netzwerk weiter, deren Adressen sie beispielsweise durch ein bereits in der Vergangenheit durchgeföhrtes "ping"-Verfahren ermittelt hat. Kann die Kommunikations-Komponente die gewünschte Datei jedoch 25 zum Austausch bereitstellen, dann beantwortet sie die zweite Suchmeldung "Query" mit einer Trefferantwort "Query Hit", wodurch die suchende Kommunikations-Komponente die Da-

tei-Übertragung mit Hilfe von im Internet-Protokoll definierten Befehlen initiieren kann.

Das Gnutella-Verfahren wird eingesetzt, wenn eine bestimmte

5 Datei bei anderen Kommunikations-Komponenten gesucht wird.

Das Suchverfahren ist genau dann beendet, sobald die gesuchte Datei erstmalig aufgefunden ist.

Während es bei der Suche nach dem Gnutella-Verfahren genügt,

10 die richtige Datei einmal aufzufinden, ist es bei den Diensten in Kommunikations-Netzwerken - den Ressourcen - häufig wichtig, Zugriff auf mehrere Ressourcen vom gleichen Typ zu erlangen, um bei Bedarf zwischen diesen wählen zu können.

Dieser Fall tritt beispielsweise häufig bei Gateways auf, die

15 den Client-Komponenten im paketvermittelnden Kommunikations-Netzwerken Verbindungen zu Kommunikations-Komponenten in leitungsvermittelnden Kommunikations-Netzwerken zur Verfügung stellen. Hier benötigen die Client-Komponenten eines paketvermittelnden Kommunikationsnetzes die nutzungsrelevanten In-

20 formationen über mehrere Server-Komponenten dieses Typs, denn die Gateways unterstützen gemäß ihrer Kanalzahl zur gleichen Zeit immer nur eine begrenzte Anzahl von Kommunikationsverbindungen. Wenn also ein Gateway bereits voll ausgelastet ist, muss auf ein anderes Gateway ausgewichen werden können.

25

Stehen in einem paketvermittelnden Kommunikations-Netzwerk

mehrere Gateways zur Verfügung, so ist es üblich, dass Client-Komponenten eine Liste mit mehreren Gateways gespeichert haben. Auf der Suche nach einem freien, also noch nicht voll

30 ausgelasteten Gateway kontaktiert eine Client-Komponente der Reihe nach alle Gateways, die auf der Liste verzeichnet sind, bis ein Gateway mit ausreichender (Rest-)Kapazität aufgefunden ist. Dabei wird das erste auf dieser Liste verzeichnete Gateway auch als "Default-Gateway" und die anderen auf dieser

35 Liste verzeichneten Gateways als "Fall-Back-Gateways" bezeichnet. Die Liste mit den verfügbaren Ressourcen im Kommunikations-Netzwerk wird von zentraler Stelle im Kommunika-

tions-Netzwerk aus administriert. Bei Änderungen der Netztopologie oder bei Änderungen bezüglich der verfügbaren Server-Komponenten wird die Liste geändert und anschließend aktualisiert den Client-Komponenten wieder zur Verfügung gestellt.

5

Gateways und andere Ressourcen im Kommunikations-Netzwerk werden in erster Linie aus Kapazitätsgründen mehrfach vorgehalten. Dabei sind diese Kommunikations-Komponenten im Kommunikations-Netzwerk in der Regel räumlich verteilt. Dies verkürzt zum einen im Mittel den Verbindungsweg und führt zum anderen, insbesondere im Fall der Gateways, zu Kostenvorteilen. Auch eine geforderte hohe Ausfallsicherheit ist ein Grund dafür, zentrale Komponenten in Kommunikations-Netzwerken mehrfach vorzuhalten.

10

Bei den bekannten Kommunikations-Netzwerken hat sich als nachteilig erwiesen, dass es zum Nutzungszeitpunkt zur Auswahl von bereits belegten oder weniger geeigneten Ressourcen kommt.

15

Aufgabe der Erfindung ist es, die Auswahl von Ressourcen in paketvermittelnden Kommunikations-Netzwerken effektiver zu gestalten und gleichzeitig den Aufwand zur Administration der Kommunikations-Netzwerke zu verringern.

20

Die Lösung dieser Aufgabe ist für ein Verfahren durch die im Patentanspruch 1 und für ein Computerprogrammprodukt durch die im Patentanspruch 11 angegebenen Merkmale gegeben.

25

Die Lösung dieser Aufgabe sieht bezogen auf das Verfahren vor, dass durch eine Kommunikations-Komponente Funktionen und Angaben über die Leistungsfähigkeit mehrerer oder aller Ressourcen des Kommunikations-Netzwerks ermittelt und gespeichert werden, bei einer Nutzung einer Ressource in zumindest einer der Kommunikations-Komponente zugeordnete Datenbank ressourcenspezifische Informationen über die Nutzung dieser Ressource hinterlegt werden, und anhand der gespeicherten

Funktionen und Angaben und/oder der in der Datenbank hinterlegten ressourcenspezifischen Informationen eine Auswahl der Ressource erfolgt.

5 Dabei wird auf einfache Weise sichergestellt, dass bei einer mehrmaligen oder längerfristigen Nutzung einer bestimmten Ressource nicht nur Angaben zur Leistungsfähigkeit, sondern auch Erfahrungswerte aus vorhergehenden Nutzungen dieser Ressource berücksichtigt werden.

10

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Dabei werden für die Hinterlegung der ressourcen-spezifischen 15 Informationen von den Ressourcen übermittelte Informationen statistisch ausgewertet und gespeichert. Ressourcen-spezifische Informationen sind beispielsweise Informationen über die Zuverlässigkeit, die Sicherheit, die Verfügbarkeit, die Kosten für die Nutzung der Ressource etc..

20

Vorteilhafter Weise können die von einer Kommunikations-Komponente gespeicherten ressourcen-spezifischen Informationen anderen Kommunikations-Komponenten zur Verfügung gestellt werden, so dass nicht jede Kommunikations-Komponente auf die 25 Informationen der eigenen Datenbank beschränkt ist bzw. eine eigene Datenbank selbständig aufbauen muss.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben.

30

Die einzige Figur zeigt hierzu in schematischer Darstellung ein paketvermittelndes Kommunikationsnetz, welches mit einem leitungsvermittelnden Kommunikationsnetz verbunden ist.

35 In einem paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP sind Kommunikations-Komponenten A1 - A4, B1 - B11 miteinander verbunden.

Bei den Kommunikations-Komponenten A1 - A4, B3 - B11 handelt es sich um Servents, die also sowohl Client- als auch Server-Funktionalitäten aufweisen. Bei den Kommunikations-Komponenten B1, B2 handelt es sich um "einfache" IP-Telefone, also um Kommunikations-Komponenten mit reiner Client-Funktionalität.

In den Kommunikations-Komponenten A1, A4 sind als Server-Funktionalität Gateways realisiert, die das paketvermittelnde Kommunikationsnetz VoIP mit dem leitungsvermittelnden Kommunikationsnetz ISDN verbinden. Die auf den Kommunikations-Komponenten A1 und A4 installierten Gateways befinden sich an verschiedenen Orten und außerdem in unterschiedlichen Ortsnetzbereichen des leitungsvermittelnden Kommunikationsnetzes ISDN. Die Gateways ermöglichen Verbindungen zwischen den Kommunikations-Komponenten A1 - A4, B1 - B11 des paketvermittelnden Kommunikationsnetzes VoIP und den leitungsvermittelnden Kommunikationssystemen S1, S2, an welchen ISDN-Endgeräte C1 - C3 angeschlossen sind. Sie stehen als nutzbare Ressourcen allen Client-Komponenten im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP und auch den Kommunikationsanlagen S1, S2 im leitungsvermittelnden Kommunikationsnetz ISDN zur Verfügung.

Die auf den Kommunikations-Komponenten A1, A4 installierten Gateways können von den Client-Komponenten der Kommunikations-Komponenten B1, B2 sowie allen im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP auf den Kommunikations-Komponenten A1 - A4, B3 - B11 vorwiegend in Form von Software-Anwendungen installierten Client-Komponenten ausgewählt und genutzt werden. Dazu ist auf allen Kommunikations-Komponenten A1 - A4, B3 - B11 eine Kommunikations-Software installiert, welche die Client-Funktionalität zur Verfügung stellt.

Die Kommunikations-Software ist so ausgebildet, dass sie auch jeweils die eigene Kommunikations-Komponente A1 - A4, B3 - B11 daraufhin untersucht, welche Server-Funktionalitäten zur

Verfügung gestellt werden können. Letzteres erfolgt zumindest beim erstmaligen Start der Kommunikations-Software. Diese Informationen zu den Server-Funktionalitäten werden dann derart abgespeichert, dass sie von den anderen Kommunikations-Komponenten A1 - A4, B3 - B11 unter Anwendung entsprechender Suchverfahren abgerufen werden können.

Im Folgenden wird am Beispiel der Kommunikations-Komponente A3 die Suche nach Ressourcen im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP, die Auswahl eines von mehreren Gateways als Ressourcen und die Verwendung des ausgewählten Gateways zum Zweck einer Kommunikationsverbindung zwischen der Kommunikations-Komponente A3 und dem ISDN-Endgerät C1 im leitungsvermittelnden Kommunikationsnetz ISDN beschrieben.

Nach dem Start der Kommunikations-Komponente A3 und der zuvor beschriebenen Untersuchung der eigenen Hardware sucht die Client-Komponente der Kommunikations-Komponente A3 im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP andere, "benachbarte" Kommunikations-Komponenten. Dazu werden im Internet-Protokoll definierte Verfahren verwendet, die alle Komponenten eines Netzsegments zu einer Antwortmeldung auffordert. Dies erfolgt mittels eines sogenannten "Broadcasts", also einer an alle erreichbaren Komponenten adressierten Meldung. Im Zuge dieser Suche ermittelt und speichert die Kommunikations-Komponente A3 die Netzwerkadressen der Kommunikations-Komponenten A1 und A2. Im nächsten Schritt sendet die Kommunikations-Komponente A3 an die aufgefundenen "benachbarten" Kommunikations-Komponenten A1 und A2 Suchmeldungen, welche die Nachfrage nach Ressourcen eines bestimmten Typs, nämlich nach Gateways, beinhalten.

Die Kommunikations-Komponente A3 ist derart voreingestellt, dass sie mit Hilfe dieses Suchverfahrens nur nach Ressourcen solchen Typs sucht, die voraussichtlich bzw. erfahrungsgemäß häufiger benutzt werden. Dazu gehören Gateways, die Verbindungen zwischen dem paketvermittelnden Kommunikationsnetz

9.

VoIP und dem leitungsvermittelnden Kommunikationsnetz ISDN ermöglichen. Nach anderen Ressourcen, die seltener verwendet werden, beispielsweise Servern zur Durchführung von Telefonkonferenzen, wird erst dann im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP gesucht, wenn die auf der Komponente A3 installierte Client-Komponente die Nutzung einer solchen Resource anfordert.

In diesem Beispiel sucht die Kommunikations-Software der Kommunikations-Komponente A3 im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP ausschließlich nach Gateways, weil dies hier der meist verwendete Typ Ressource ist.

Die Kommunikations-Komponente A2 verfügt über kein eigenes Gateway, so dass sie die Suchanfrage der Kommunikations-Komponente A3 ihrerseits an weitere Kommunikations-Komponenten A4, B5, B6 weiterleitet.

Die Kommunikations-Komponente A1 hingegen verfügt über ein eigenes Gateway und beantwortet die Suchanfrage der Kommunikations-Komponente A3 mit einer positiven Antwort, welche die Netzwerkadresse der Kommunikations-Komponente A1 und die Zugangsparameter zum dort installierten Gateway umfasst. Diese Angaben werden von der Kommunikations-Komponente A3 in einer Tabelle gespeichert.

Die Kommunikations-Komponente A1 sendet außerdem die Suchmeldung an andere, ihr bekannte Kommunikations-Komponenten B3, B10, B11 weiter.

Die Kommunikations-Komponente A4 verfügt ebenfalls über ein eigenes Gateway, so dass sie die Suchanfrage der Kommunikations-Komponente A3, die sie über den "Umweg" der Kommunikations-Komponente A2 erhalten hat, auf gleichem Wege beantwortet, wobei die Antwort analog zum Fall der Kommunikations-Komponente A1 die Netzwerkadresse der Kommunikations-Komponente A4 und die Zugangsparameter des dort installierten Ga-

teways umfasst. Auch diese Angaben werden von der Kommunikations-Komponente A3 in der Tabelle der verfügbaren Gateways gespeichert.

- 5 Die Suchmeldungen, die von der Kommunikations-Komponente A3 zu ihren benachbarten Kommunikations-Komponenten A1 und A2 und von diesen wiederum an weitere Kommunikations-Komponenten weitergeleitet werden, enthalten in einem vordefinierten Datenfeld eine Zahl, die als Zähler bei jedem Weiterleiten der
- 10 Suchmeldung von einer Kommunikations-Komponente zur nächsten Kommunikations-Komponente um 1 verringert wird. Sobald diese Zahl durch fortgesetztes Weiterleiten der Suchmeldung den Wert 0 erreicht hat, wird die Suchmeldung nicht mehr weiter im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP übertragen. Da-
- 15 durch wird verhindert, dass die Suchmeldung unendlich oft weitergeleitet wird. Der Startwert dieses Zählers wird in der Kommunikations-Komponente A3 ausreichend hoch eingestellt, so dass ein großer Teil des paketvermittelnden Kommunikationsnetzes VoIP oder das komplette paketvermittelnde Kommunikationsnetz VoIP abgesucht wird. Die Zahl hat hier beispielsweise den Wert 10.

Außer von den Kommunikations-Komponenten A1 und A4 erhält die Kommunikations-Komponente A3 keine weiteren Antworten.

- 25 Nachdem von der Kommunikations-Komponente A3 die beiden im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP verfügbaren und auf den Kommunikations-Komponenten A1 und A4 installierten Gateways aufgefunden wurden, wird nun die Reihenfolge festgelegt, in der diese Gateways kontaktiert werden, sobald die auf der Kommunikations-Komponente A3 installierte Client-Komponente eine Kommunikationsverbindung zu einem Endgerät C1 bis C3 im leitungsvermittelnden Kommunikationsnetz ISDN aufbauen möchte. Dazu versendet die Kommunikations-Komponente A3 an jedes der beiden aufgefundenen Gateways eine Reihe von Testnachrichten. Eine solche Testnachricht ist zum Beispiel das "PING", welches im Internet sehr gebräuchlich ist, um die

Verbindung zu anderen Kommunikations-Komponenten zu überprüfen. Diese Testnachrichten werden von den Kommunikations-Komponenten A1 und A4 mit einer entsprechenden standardisierten Antwort beantwortet. Die Zeitspanne zwischen Aussenden

5 der Testnachricht von der Kommunikations-Komponente A3 und dem Empfang der entsprechenden Antwort wird als Laufzeit der Testnachricht bezeichnet. Die Laufzeiten der Testnachrichten werden von der Kommunikations-Komponente A3 gemessen und gespeichert. Aus den Laufzeiten aller Testnachrichten zu einem

10 Gateway wird jeweils ein Mittelwert gebildet und zu den Einträgen der Ressourcen-Tabelle hinzugefügt. Anhand der mittleren Laufzeiten wird die Tabelle nun so sortiert, dass das Gateway mit der geringsten mittleren Laufzeit an erster Stelle steht. Im nächsten Schritt versendet die Kommunikations-

15 Komponente A3 an jedes der aufgefundenen Gateways eine Abfragenachricht, mit deren Hilfe die Leistungsmerkmale der Gateways abgefragt werden. Dazu gehören beispielsweise jeweils die Anzahl der Sprachkanäle zum leitungsvermittelnden Kommunikationsnetz ISDN und die Bandbreite der Anbindung der Gateways an das paketvermittelnde Kommunikationsnetz VoIP. Auch die durch diese Abfragen gewonnenen Informationen über die Leistungsmerkmale werden in der Tabelle der Kommunikations-Komponente A3 gespeichert.

20

25 Als Sortierkriterium für die Ressourcen eines bestimmten Typs können jetzt neben der mittleren Laufzeit der Testnachrichten auch die anderen verfügbaren Angaben - wie zum Beispiel die Kanalzahl oder die Bandbreite der IP-Anbindung - verwendet werden. Im vorliegendem Fall ist die Liste anhand der mittleren Laufzeit der Testnachrichten sortiert, um beim Aufbau einer Verbindung diese Liste beginnend mit der Ressource mit der kürzesten mittleren Laufzeit abzuarbeiten und diejenige Ressource auszuwählen, die als erstes die für den Aufbau der anstehenden Verbindung zu erfüllenden Anforderungen hinsichtlich Bandbreite und Kanalzahl erfüllt. Wenn diese Ressource die gewünschte Verbindung nicht herstellen kann, beispielsweise weil sie gerade von der Kommunikations-Komponente B3

benutzt wird oder inzwischen ausgefallen ist, wird die nachfolgende passende Ressource der Liste ausgewählt, usw.

Die Kommunikations-Komponente A3 trägt in die Liste der verfügbaren Ressourcen nicht nur Angaben wie die mittleren Laufzeiten, die Bandbreite der IP-Anbindung und die verfügbare Kanalzahl etc. ein, sondern sammelt in dieser Liste parallel auch statistische Informationen über die eigene Nutzung dieser Ressourcen. Diese Informationen kann man auch als "Erfahrungsdatenbank" über die Zuverlässigkeit, Sicherheit und Verfügbarkeit der Ressourcen bezeichnen. Bei einer großen Anzahl an Ressourcen gleichen Typs in einem paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP werden auch solche statistischen Informationen ausgewertet, um anhand dieser Informationen die Nutzungsreihenfolge der Ressourcen festzulegen. Dabei werden beispielsweise solche Ressourcen bevorzugt verwendet, die eine niedrige Ausfall- oder Abbruchrate vorweisen oder bislang selten "besetzt" waren. Diese statistischen Angaben werden von der Kommunikations-Komponente A3 auch anderen Kommunikations-Komponenten A1, A2, B3 bis B11 zum Abruf zur Verfügung gestellt, damit auch neu hinzugekommene oder eingeschaltete Kommunikations-Komponenten A1, A2, B3 bis B11 von Beginn an Ressourcen optimal auswählen können.

Wenn eine der Kommunikations-Komponenten A1 und A4 bzw. eines der auf diesen installierten Gateways ausfällt, wird ersatzweise das nächste in der Liste der Kommunikations-Komponente A3 aufgeführte Gateway benutzt. Damit bei längerfristigem Ausfall von Ressourcen nicht immer wieder die ausgefallene Ressource vergeblich kontaktiert wird, führt die Kommunikations-Komponente A3 in regelmäßigen Zeitabständen einen Verbindungstest zu allen aufgeführten Ressourcen durch. Ergänzend dazu wird auch die Suche nach Ressourcen im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP regelmäßig wiederholt, damit zwischenzeitlich neu zum Netzwerk hinzugefügte Kommunikations-Komponenten und deren Ressourcen gefunden werden und damit nutzbar sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ressourcen-Auswahl in Kommunikations-Netzwerken (ISDN, VoIP), insbesondere in paketvermittelnden Netzwerken (VoIP), mit die Ressourcen im Netzwerk nutzenden Kommunikations-Komponenten (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2),
5 wobei mehrere Ressourcen den Kommunikations-Komponenten (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) die gleiche Funktion zur Verfügung stellen,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Funktionen und Angaben über die Leistungsfähigkeit mehrerer oder aller Ressourcen durch eine Kommunikations-Komponente (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) ermittelt und gespeichert werden,
 - bei Nutzung einer Ressource durch eine Kommunikations-Komponente (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) in zumindest einer Datenbank ressourcenspezifische Informationen über die Nutzung dieser Ressource hinterlegt werden, und
15 20 - anhand der gespeicherten Funktionen und Angaben und/oder der in der Datenbank hinterlegten ressourcenspezifischen Informationen die Auswahl der Ressource erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass für die Hinterlegung der ressourcenspezifischen Informationen von den Ressourcen übermittelte Informationen statistisch ausgewertet und gespeichert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass als ressourcenspezifische Informationen Informationen über die Zuverlässigkeit und/oder Sicherheit und/oder Verfügbarkeit und/oder die Kosten für die Nutzung der Ressource
5 hinterlegt werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die von einer Kommunikations-Komponente (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) gespeicherten ressourcenspezifischen
5. Informationen anderen Kommunikations-Komponenten (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) zur Verfügung gestellt werden können.

- 10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Ressourcen die nutzbaren Dienste von Kommunikations-Komponenten (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) sind.

- 15 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- zumindest eine der Kommunikations-Komponenten (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) eine integrierte Suchfunktion zur Ermittlung der Adressen von Ressourcen weiterer Kommunikations-Komponenten (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) aufweist.

- 20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
zur für die Angabe über die Leistungsfähigkeit die Reaktionszeiten der Ressourcen berücksichtigt werden.

- 25 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die für die Angabe über die Leistungsfähigkeit Informationen über die momentane Auslastung oder über die verbleibende Kapazität der Ressource berücksichtigt werden.

- 30 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die Kommunikations-Komponente (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) bei Ausfall einer durch sie in Nutzung befindlichen Ressource die nächste verfügbare Ressource gleicher Funktion zur weiteren Nutzung auswählt.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ermittlung der Funktionen und der Angaben über die
Leistungsfähigkeit mehrerer oder aller Ressourcen unmittelbar
5 nach dem Einschalten der Kommunikations-Komponente (A1 - A4,
B1 - B11, C1 - C3, S1, S2) und/oder in festgelegten zeitli-
chen Abständen wiederholt durchgeführt wird.

11. Computerprogrammprodukt zur Durchführung eines der vorge-
10 nannten Verfahren,
gekennzeichnet durch
- ein Modul zum Auffinden der Adressen weiterer Kommunika-
tions-Komponenten (A1 - A4, B1 - B11, C1 - C3, S1, S2),
- ein Modul zur Abfrage der Verfügbarkeit und zur Ermittlung
15 der Leistungsfähigkeit von Ressourcen,
- ein Modul, welches bei Nutzung einer Ressource in zumin-
dest einer Datenbank ressourcenspezifische Informationen
über die Nutzung dieser Ressource hinterlegt, und
- ein Modul zur Auswahl einer Ressource anhand der abgefrag-
20 ten Informationen und/oder der in der Datenbank hinterleg-
ten ressourcenspezifischen Informationen.

